

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-177528

(43) 公開日 平成9年(1997)7月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 1 M 11/00

11/06

F 0 1 M 11/00

11/06

K

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平7-339373

(22) 出願日

平成7年(1995)12月26日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 龍 康武

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 本田 宗平

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 西田 隆夫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

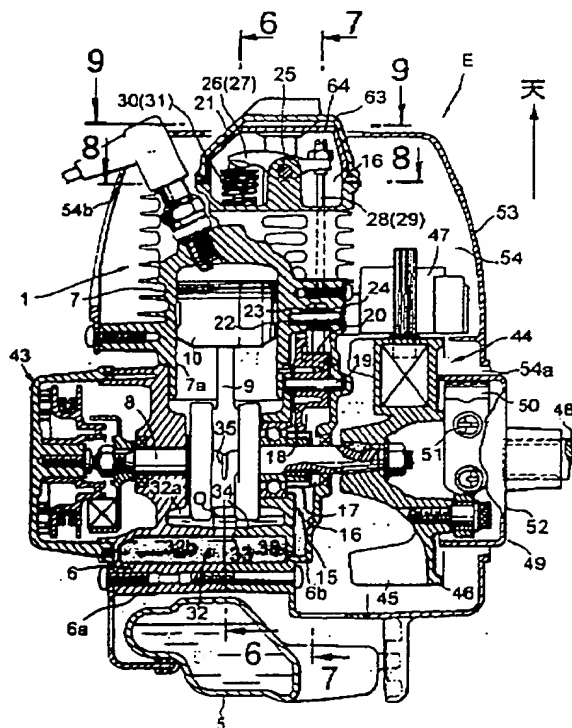
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 四サイクルエンジンの潤滑装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの如何なる運転姿勢でも、特別なオイルポンプを用いずに潤滑油の循環を可能にする。

【解決手段】 潤滑油Oを貯留するクランク室22を油面の上方で、クランク室32の昇・減圧に応じて開・閉する制御弁39を介して動弁室16に連通し、動弁室16はその上部を大気に、下部をオリフィス38を介してクランク室32に連通し、クランク室32で生成されたオイルミストを該室32の圧力脈動を利用してクランク室32及び動弁室16間で循環させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランク軸(8)のクランク部(8a)を収容すると共に、潤滑油(O)を貯留するクランク室(32)と、動弁装置(15)を収容する動弁室(16)とをエンジン本体(1)に設け、クランク室(32)には潤滑油(O)からオイルミストを生成するオイルミスト生成手段(35)を設け、クランク室(32)及び動弁室(16)間を、クランク室(32)内の潤滑油(O)の油面上方でクランク室(32)の昇圧時に開き減圧時に閉じる制御弁(39)を介して連通する一方、動弁室(16)の上部を実質的に大気に連通し、また動弁室(16)の底部をオリフィス(38)を介してクランク室(32)に連通し、クランク室(32)の圧力を P_c 、動弁室(16)の圧力を P_v とすると、エンジンの運転時に次式

$$P_c < P_v$$

が成立するようにしたことを特徴とする、四サイクルエンジンの潤滑装置。

【請求項2】 請求項1記載のものにおいて、エンジン本体(1)に、動弁室(16)の上方位置を占める最上部室(64)を設け、この最上部室(16)をオリフィス(65)を介して動弁室(16)に連通すると共に、還流油路(66)を介してクランク室(36)に連通し、最上部室(64)の圧力を P_t としたとき、エンジンの運転時に次式

$$P_c \leq P_t < P_v$$

が成立するようにしたことを特徴とする、四サイクルエンジンの潤滑装置。

【請求項3】 請求項1記載のものにおいて、制御弁を、クランク軸(8)の回転に連動してピストン(10)の下降時に開き上昇時に閉じるロータリ弁(39)で構成したことを特徴とする、四サイクルエンジンの潤滑装置。

【請求項4】 請求項3記載のものにおいて、ロータリ弁(39)の開弁期間をクランク角で略 180° とし、且つその開弁開始点をピストン(8)の上、下死点間の中点Pからクランク角でピストン(8)の下降側 45° の範囲に設定すると共に、その開弁終了点を前記中点Pからクランク角でピストン(10)の上昇側 45° の範囲に設定したことを特徴とする、四サイクルエンジンの潤滑装置。

【請求項5】 請求項1記載のものにおいて、クランク室(32)を、クランク軸(8)のクランク部(8a)が配置される内側室(32a)と、この内側室(32a)の両側部に隔壁(34)を挟んで隣接すると共に、内側室(32a)の底部と連通する外側室(32b)とから構成し、エンジン(E)の横倒しや倒立時にはクランク室(32)内の潤滑油(O)の多くが外側室(32b)に受容されるようにしたことを特徴とする、四サイクルエンジンの潤滑装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主としてトリマーやチェーンソーの動力源に用いられるハンドヘルド型四サイクルエンジンの潤滑装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のハンドヘルド型エンジンとしては、傾斜、横転など如何なるエンジン運転姿勢でも、潤滑機能を発揮し得る二サイクルエンジンが広く用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら近年、排ガス浄化の見地からハンドヘルド型エンジンとしても四サイクルエンジンの採用が要請されている。ところが、四サイクルエンジンでは、潤滑専用のオイルを貯留させる必要があるため、これをハンドヘルド型に採用すれば、どのようなエンジンの運転姿勢でもエンジン各部を確実に潤滑することが必要となる。

【0004】本発明は、そのような要求を満足させ得る四サイクルエンジンの潤滑装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、クランク軸のクランク部を収容すると共に、潤滑油を貯留するクランク室と、動弁装置を収容する動弁室とをエンジン本体に設け、クランク室には潤滑油からオイルミストを生成するオイルミスト生成手段を設け、クランク室及び動弁室間を、クランク室内の潤滑油の油面上方でクランク室の昇圧時に開き減圧時に閉じる制御弁を介して連通する一方、動弁室の上部を実質的に大気に連通し、また動弁室の底部をオリフィスを介してクランク室に連通し、クランク室の圧力を P_c 、動弁室の圧力を P_v とすると、エンジンの運転時に次式

$$P_c < P_v$$

が成立するようにしたことを第1の特徴とする。

【0006】また本発明は、上記特徴に加えて、エンジン本体に、動弁室の上方位置を占める最上部室を設け、この最上部室をオリフィスを介して動弁室に連通すると共に、還流油路を介してクランク室に連通し、最上部室の圧力を P_t としたとき、エンジンの運転時に次式

$$P_c \leq P_t < P_v$$

が成立するようにしたことを第2の特徴とする。

【0007】さらに本発明は、第1の特徴に加えて、制御弁を、クランク軸の回転に連動してピストンの下降時に開き上昇時に閉じるロータリ弁で構成したことを第3の特徴とする。

【0008】さらにまた本発明は、第3の特徴に加えて、ロータリ弁の開弁期間をクランク角で略 180° とし、且つその開弁開始点をピストンの上、下死点間の中点Pからクランク角でピストンの下降側 45° の範囲に

設定すると共に、その開弁終了点を前記中点Pからクランク角でピストンの上昇側45°の範囲に設定したことを第4の特徴とする。

【0009】さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、クランク室を、クランク軸のクランク部が配置される内側室と、この内側室の両側部に隔壁を挟んで隣接すると共に、内側室の底部と連通する外側室とから構成し、エンジンの横倒しや倒立時にはクランク室内の潤滑油の多くが外側室に受容されるようにしたことを第5の特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、添付図面に示す本発明の実施例に基づいて説明する。

【0011】先ず、図1に示すように、ハンドヘルド型の四サイクルエンジンEは、例えば動力トリマTの動力源として、その駆動部に取付けられる。動力トリマTは、その作業状態によりカッタを色々な方向に向けて使用されるので、その都度エンジンEも大きく傾けられ、あるいは逆さにされ、その運転姿勢は一定しない。

【0012】図2において、上記エンジンEのエンジン本体1には、その前後に気化器2及び排気マフラ3がそれぞれ取付けられ、気化器2の吸気道入口にはエアクリーナ4が装着される。またエンジン本体1の下面には燃料タンク5が取付けられる。気化器2は、エンジンEの後述するクランク室の圧力脈動を利用して燃料タンク5から燃料を汲上げ、余剰燃料を該タンク5に還流させるダイヤフラムポンプを備えており、どのような姿勢でもエンジンEの吸気ポートに燃料を供給することができる。

【0013】図3、図4、図6及び図7において、エンジン本体1は、左右一対のケース半体6a、6bをボルトにより接合してなるクランクケース6と、このクランクケース6の上端面にボルト結合されるヘッド一体型のシリンダブロック7とを備える。両ケース半体6a、6bは、クランク軸8を水平に支承し、このクランク軸8のクランクピンにコンロッド9を介して接続するピストン10は、シリンダブロック7に形成されたシリンダ7aに摺動自在に嵌装される。

【0014】シリンダ7aの頂壁には、前記気化器2及び排気マフラ3にそれぞれ連なる吸気ポート11及び排気ポート12が形成されると共に、吸、排気ポート11、12を開閉する吸、排気弁13、14が設けられる。そして、これら吸、排気弁13、14を駆動する動弁装置15が、クランクケース6及びシリンダブロック7の側部からシリンダブロック7の頭部に亘り形成された動弁室16に配設される。この動弁室16は、シリンダブロック7の頭部に接合したヘッドカバー21により開閉可能になっている。

【0015】動弁装置15は、クランク軸8に固着された駆動タイミングギヤ17と、動弁室16の中間部でク

ランクケース6に取付けられた支軸19に支承されて駆動タイミングギヤ17から2分の1の減速比で駆動される被動タイミングギヤ18と、この被動タイミングギヤ18の一端に一体に連設されたカム20と、このカム20により揺動されるべく、シリンダブロック7に設けられたカムフォロワ軸22に支持される一対のカムフォロワ23、24と、シリンダブロック7の頭部に設けられたロッカ軸25により支持されてそれぞれ一端を前記吸、排気弁13、14の弁頭に当接させる一対のロッカアーム26、27と、これらロッカアーム26、27の他端に前記カムフォロワ23、24をそれぞれ接続させる一対のブッシュロッド28、29と、吸、排気弁13、14をそれぞれ閉弁方向へ付勢する弁ばね30、31とからなっており、ピストン10の吸気行程時に吸気弁13を開き、排気行程時に排気弁14を開くようになっている。

【0016】クランクケース6に形成されるクランク室32は、クランク軸8のクランク部8aが配置される円筒状の内側室32aと、この内側室32aをその底部から周方向両側部に亘り取囲む断面U字状の外側室32bとを備え、これら内、外側室32a、32b間の隔壁34には、クランク室32の底部において内、外側室32a、32b相互を連通させる開口部33が設けられる。

【0017】このクランク室32の底部には潤滑油Oが貯留され、その量は、その油面がクランク部8aの外周に僅かに接する程度に設定される。そして、クランク軸8の回転時にはこの潤滑油Oを攪拌、飛散させてオイルミストをつくる、オイルミスト生成手段としてのオイルディッパ35が前記コンロッド9の大端部に形成される。

【0018】図4及び図10に示すように、クランク室32及び動弁室16は、クランク室32内の油面上方においてクランク軸8及びクランクケース6にそれぞれ穿設された第1及び第2供給油路36、37を介して相互に連通される。また動弁室16は、その底部においてオリフィス38を介してクランク室32と連通される。

【0019】前記第1及び第2供給油路36、37間には、制御弁としてのロータリ弁39が設けられる。このロータリ弁39は、クランク軸8の一端側のジャーナル部8b外周に形成された略180°の円弧溝60と、上記ジャーナル部8bを支承するクランクケース6の軸受部61に、上記円弧溝60と連通すべく設けられた弁孔62とからなり、円弧溝60にクランク軸8側の第1供給油路36が接続され、弁孔62にクランクケース6側の第2供給油路37が接続される。したがって、円弧溝60と弁孔62とは、クランク軸8が略180°回転する度に、連通（開弁）と遮断（閉弁）とを交互に繰返すものであるが、ピストン10の下降行程に開弁（図5参照）し、上昇行程時に閉弁（図4参照）するように配置される。特に望ましい配置は、図11に示すように、

ピストン10の上、下死点間の中点Pからクランク角でピストン10の下降側45°までの範囲に開弁を開始し、上記中点Pからクランク角でピストン10の上昇側45°までの範囲に開弁を終了することである。

【0020】図7に示すように、動弁室24の上部は、ヘッドカバー21の一側壁にそれを貫通するように取付けられたゴム製のブリーザチューブ42を介して前記エアクリーナ4内部と連通する。その際、ブリーザチューブ42の動弁室16への開口端は、動弁室16に所定長さ突入するように配置される。したがって、エンジンEの如何なる運転姿勢においても、動弁室16に多少とも溜る油のブリーザチューブ42への流出を防ぐことができる。

【0021】図3、図8及び図9に示すように、ヘッドカバー21には、その外周に嵌合するアウトカバー63が結合される。これらカバー21、63の天井壁間には扁平な最上部室64が画成され、該室64は、ヘッドカバー21の天井壁の対角位置に穿設された一対のオリフィス65（望ましくは四隅に穿設される）を介して動弁室16と連通する。また最上部室64はシリンダブロック6及びクランクケース6に穿設された1連の還流油路66を介してクランク室32の内側室32aに連通する。この還流油路66は、前記一対のオリフィス65の総合断面積よりも大きい断面積を有する。

【0022】而して、エンジンEの運転中、クランク軸8の回転に伴い、コンロッド9大端部のオイルディップ35がクランク室32の内、外側室32a、32b間を開口部33を通して上下しつつ揺動することにより、潤滑油Oを攪拌、飛散させ、クランク室22でオイルミストを生成する。このオイルミストは、先ずクランク部8a及びピストン10周りを潤滑してから、ロータリ弁39が開弁したとき、クランク室32の昇圧により、第1

及び第2供給油路36、37を通してブローバイガスと共に動弁室16に供給され、該室16でオイルミストとブローバイガスとの分離が行われる。そしてオイルミストは動弁装置15の各部を潤滑し、ブローバイガスはブリーザチューブ42を通してエアクリーナ4へ排出される。

【0023】ところで、クランク室32の圧力は、ピストン10の昇降運転により、正圧、負圧を交互に繰返すように脈動し、その正圧発生時には、ロータリ弁39の開弁によりその正圧を第1、第2供給油路36、37を経て動弁室16に放出し、負圧発生時にはロータリ弁39の開弁により動弁室16からの正圧の逆流を阻止するので、クランク室32の圧力は平均的には負圧状態に保たれる。

【0024】一方、動弁室16はブリーザチューブ42を介して大気圧状態のエアクリーナ4内部に連通しているので、動弁室16の圧力は略大気圧となっている。

【0025】また最上部室64は、還流油路16を介してクランク室32と連通する一方、オリフィス65を介して動弁室16とも連通するので、最上部室64の圧力はクランク室32と同圧又はそれより若干低い圧力となる。

【0026】上記各室の圧力の高低関係は次式により表わすことができる。

$$【0027】 P_c \leq P_t < P_v$$

但し、 P_c ：クランク室32の圧力

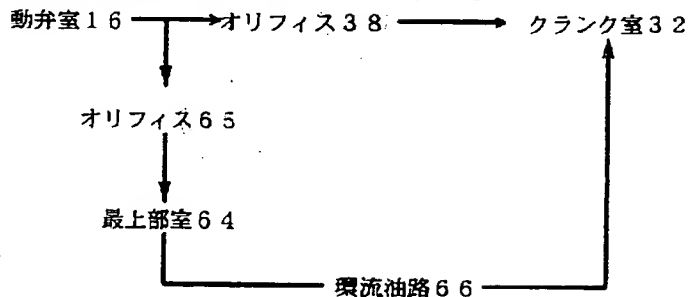
P_t ：最上部室64の圧力

P_v ：動弁室16の圧力

その結果、エンジンEの運転中は、次のような経路で圧力の流れが生じる。

【0028】

【外1】



【0029】したがって、クランク室32から動弁室16に送られたオイルミストは、上記経路を経て再びクランク室32に還流する。また動弁室16で液化した油はオリフィス38を通してクランク室32に還流する。そして、このようなオイルミスト及び液化した油の還流はエンジンEをどのように傾けても支障無く行われる。

【0030】またエンジンEの運転中、これを図12及び図13に示すように横倒し又は倒立させると、クランク室32内の潤滑油Oの多くは外側室32bの閉塞端側

へ流れ、内側室32aに残留する潤滑油Oは僅かとなるから、ピストン10が油漬けになることを防ぎ、燃焼室への油の浸入を回避することができる。

【0031】このようなエンジンEの横倒し、倒立姿勢での運転状態では、動弁室16で液化した油はオリフィス65を通して最上部室64へ流出するが、前述の各室の圧力関係は維持されているから、最上部室64に溜った油は還流油路66を通してクランク室32の内側室32aに吸上げられる。

【0032】一方、コンロッド9のオイルディッパ35は、このような場合、潤滑油Oを攪拌し得なくなるが、還流油路66から内側室32aに戻された油がクランク軸8のクランク部8aやピストン10に当たって飛散され、再びオイルミストとなるので、エンジンE各部の潤滑に支障を来すことはない。

【0033】このようにエンジンEの傾斜、倒立など、どのような運転姿勢においても、エンジンE内部で潤滑油の循環が絶間無く行われ、良好な潤滑状態を常に確保することができる。したがって動力トリマTのあらゆる方向での作業に耐えることができる。しかも潤滑油の循環には、ロータリ弁39によりクランク室23の圧力脈動を利用しているから、高価なオイルポンプは不要である。

【0034】特に、ロータリ弁39は、エンジンEの高速回転時でも開閉タイミングに狂いを生じることがないから、高速回転型エンジンに適用して有効であり、その際、図11に従い開弁期間を設定すれば、気体の慣性効果を利用して、オイルミストの循環とクランク室32の減圧をより効果的に行うことができる。

【0035】再び図3において、クランクケース6の、動弁室16と反対側の外側面には、クランク軸8をクランクし得るリコイル式スタータ43が取付けられる。また前記クランク軸8の、動弁室16側の外端部には、フライホイールマグネトー44の冷却羽根45付ロータ46が固着され、このロータ46と協働する点火コイル47はシリンダブロック6に固着される。また上記ロータ46と作業機用駆動軸48との間に遠心クラッチ49が介装される。この遠心クラッチ49は、ロータ46に拡張可能に軸支された複数のクラッチシュー50と、これを縮径方向に付勢するクラッチばね51と、クラッチシュー50を取囲んで駆動軸48に固着されるクラッチドラム52とからなっており、ロータ46が所定回転数以上で回転すると、クラッチシュー50が拡張してクラッチドラム52の内周面に圧接し、クランク軸8の出力トルクを駆動軸48に伝達するようになる。

【0036】エンジン本体1には、そのヘッド部及びフライホイールマグネトー44を覆うと共に、それとの間に冷却風通路54を画成するシュラウド53が取付けられ、遠心クラッチ49とシュラウド53との間に上記通路54の入口54aが環状に設けられ、これと反対側のシュラウド53に出口54bが設けられる。

【0037】而して、ロータ46の回転時には、冷却羽根45によって生起された風が冷却風通路54を流れてエンジンEの各部を冷却する。

【0038】本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、その要旨の範囲を逸脱することなく種々の設計変更が可能である。例えば、ロータリ弁39に代えて、クランク室32の昇・減圧に応動して開・閉するリード弁等の一方弁をクランク室32及び動弁室16間に配設

することもできる。

【0039】

【発明の効果】以上のように本発明の第1の特徴によれば、クランク軸のクランク部を収容すると共に、潤滑油を貯留するクランク室と、動弁装置を収容する動弁室とをエンジン本体に設け、クランク室には潤滑油からオイルミストを生成するオイルミスト生成手段を設け、クランク室及び動弁室間を、クランク室内の潤滑油の油面上方でクランク室の昇圧時に開き減圧時に閉じる制御弁を介して連通する一方、動弁室の上部を実質的に大気に連通し、また動弁室の底部をオリフィスを介してクランク室に連通し、クランク室の圧力を P_c 、動弁室の圧力を P_v とすると、エンジンの運転時に次式

$$P_c < P_v$$

が成立するようにしたので、エンジンの如何なる傾斜状態でも両室の圧力の高低関係を利用してオイルミストをクランク室及び動弁室間で循環させ、また動弁室で液化した油もクランク室へ還流させることができ、良好な潤滑状態を確保することができる。しかも高価なオイルポンプが不要であるから、コスト面でも有利である。

【0040】また本発明の第2の特徴によれば、エンジン本体に、動弁室の上方位置を占める最上部室を設け、この最上部室をオリフィスを介して動弁室に連通すると共に、還流油路を介してクランク室を連通し、最上部室の圧力を P_t としたとき、エンジンの運転時に次式

$$P_c \leq P_t < P_v$$

が成立するようにしたので、エンジンの横倒しや倒立状態でも、オイルミストの循環は勿論のこと、液化して最上部室に溜った油のクランク室への還流をも確実に行うことができ、良好な潤滑状態を確保することができる。

【0041】さらに本発明の第3の特徴によれば、制御弁を、クランク軸の回転に連動してピストンの下降時に開き上昇時に閉じるロータリ弁で構成したので、ロータリ弁はクランク軸の回転に機械的に連動して開閉し、クランク室から動弁室へのオイルミストの輸送を行うと共に、クランク室を平均的に負圧状態に保つことができ、特にその開閉タイミングに狂いが生じないから、高速回転型のエンジン用に有効である。

【0042】さらにまた本発明の第4の特徴によれば、ロータリ弁の開弁期間をクランク角で略 180° とし、且つその開弁開始点をピストンの上、下死点間の midpoint からクランク角でピストンの下降側 45° の範囲に設定すると共に、その開弁終了点を前記 midpoint P からクランク角でピストンの上昇側 45° の範囲に設定したので、エンジン的高速回転時、気体の慣性効果を利用してクランク室から動弁室への正圧の吐出を効果的に行うことができ、したがってオイルミストの輸送及びクランク室の平均的負圧状態の確保がより確実となる。

【0043】さらにまた本発明の第5の特徴によれば、クランク室を、クランク軸のクランク部が配置される内

側室と、この内側室の両側部に隔壁を挟んで隣接すると共に、内側室の底部と連通する外側室とから構成し、エンジンの横倒しや倒立時にはクランク室内の潤滑油の多くが外側室に受容されるようにしたので、エンジンの横倒しや倒立時には、クランク室内の潤滑油を、その外側室に誘導してピストンの油漬けを防ぎ、燃焼室への油の浸入を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る四サイクルエンジンを備えた動力トリマの使用状態説明図

【図 2】上記エンジンの側面図

【図 3】上記エンジンの縦断正面図

【図 4】図 3 の要部拡大図

【図 5】ロータリ弁の異なる作動状態を示す、図 4 に対応した断面図

【図 6】図 3 の 6-6 線断面図

【図 7】図 3 の 7-7 線断面図

【図 8】図 3 の 8-8 線断面図

【図 9】図 3 の 9-9 線断面図

【図 10】図 4 の 10-10 線断面図

【図 11】ロータリ弁の開閉タイミングを示す線図

【図 12】エンジン横倒し時におけるクランク室内の潤

滑油の状態を示す断面図

【図 13】エンジン倒立時におけるクランク室内の潤滑油の状態を示す断面図

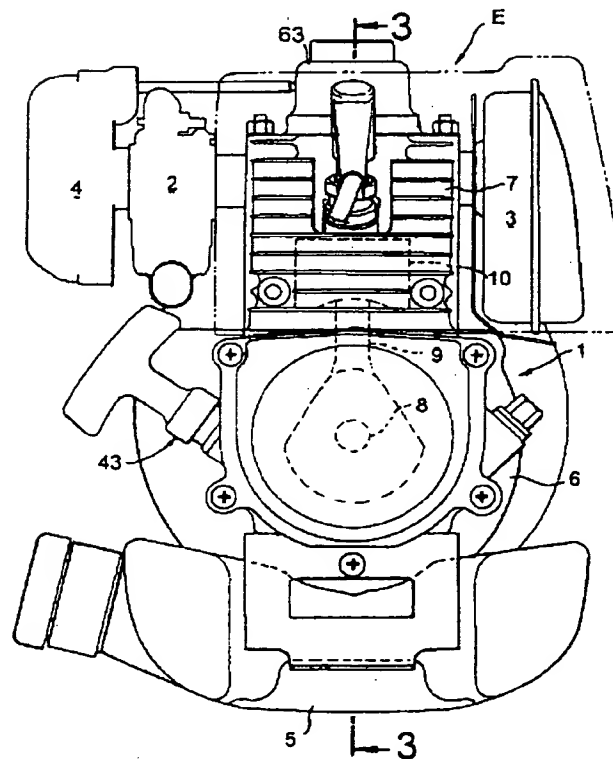
【符号の説明】

E	エンジン
O	潤滑油
1	エンジン本体
6	クランクケース
8	クランク軸
8 a	クランク部
15	動弁装置
16	動弁室
32	クランク室
32 a	内側室
32 b	外側室
34	隔壁
35	オイルミスト生成手段としてのオイルディッパ
38	オリフィス
64	最上部室
65	オリフィス
66	還流油路

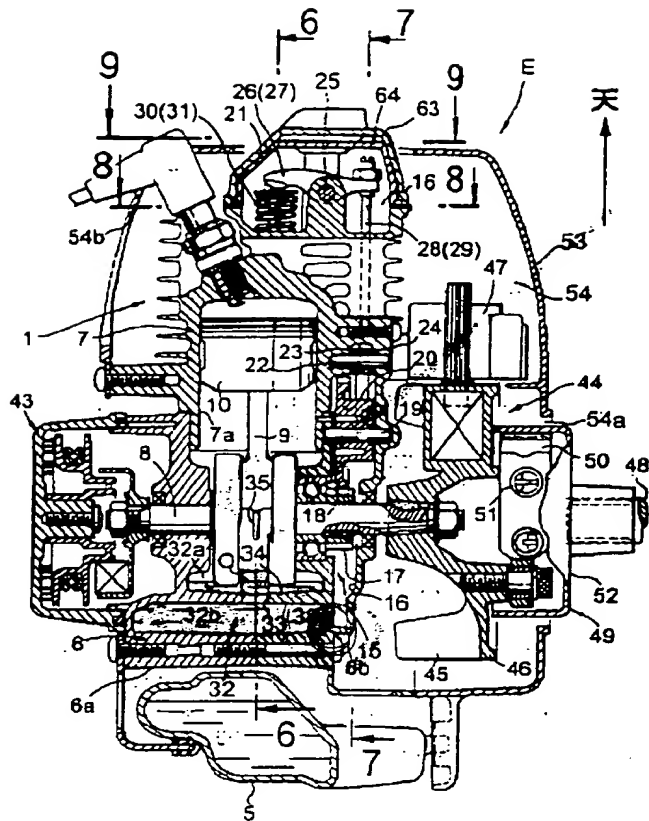
【図 1】



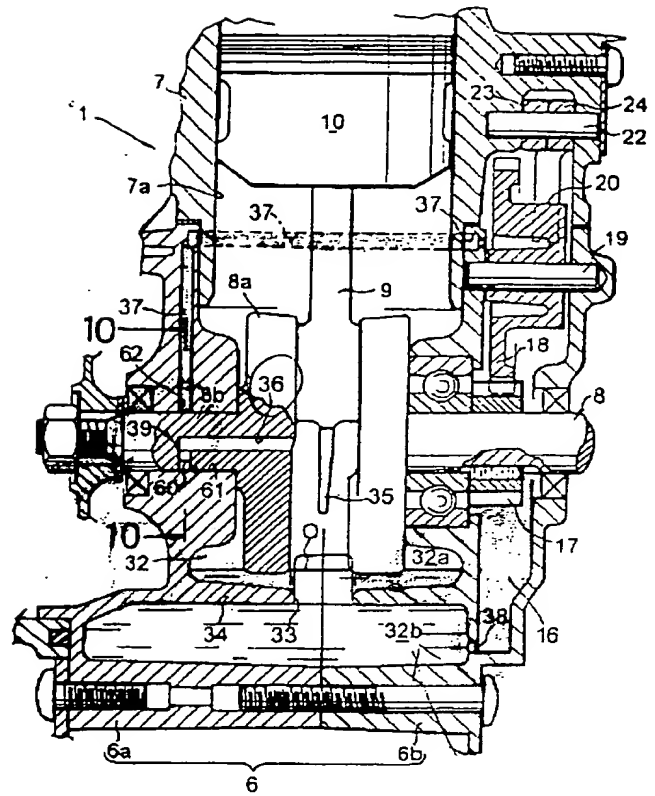
【図 2】



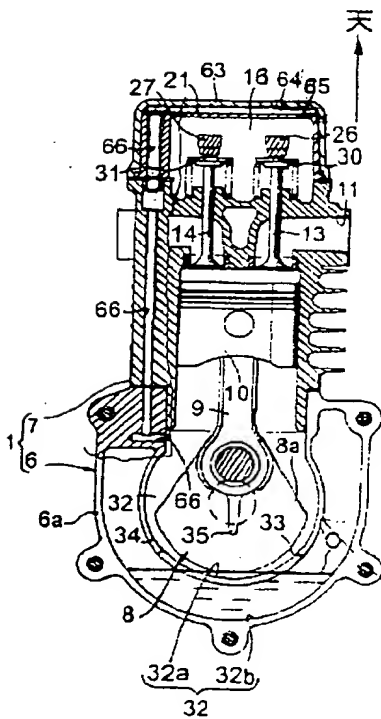
【図 3】



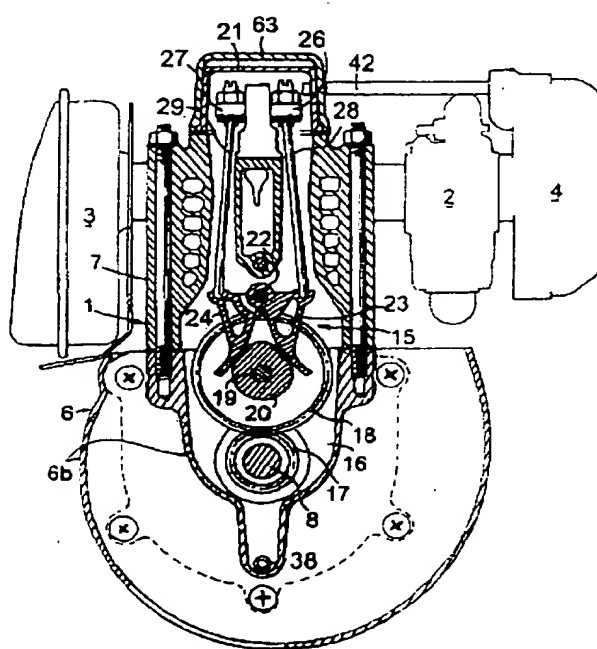
【図 4】



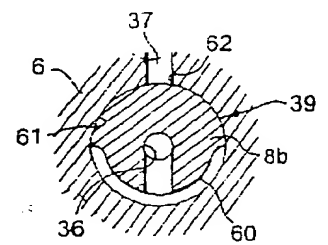
【図 6】



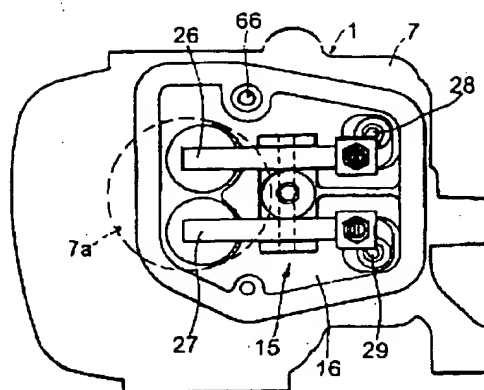
【図 7】



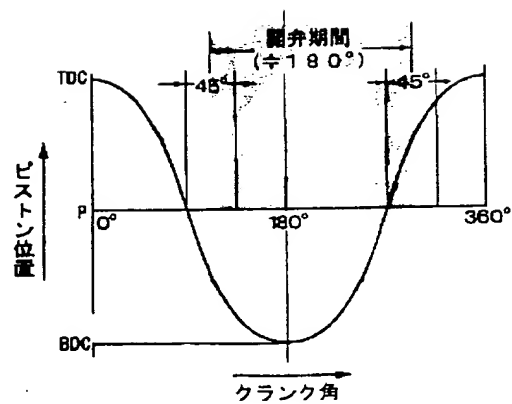
【図 10】



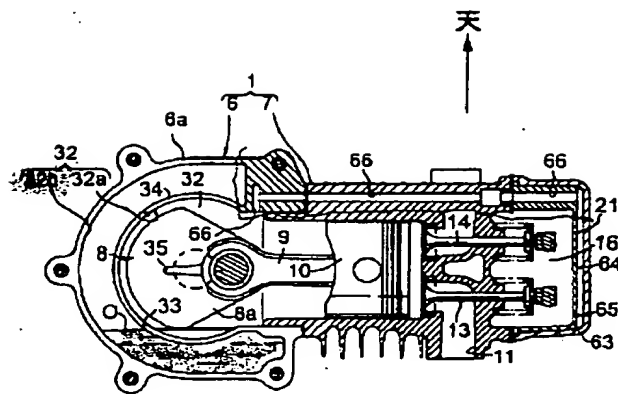
【图 8】



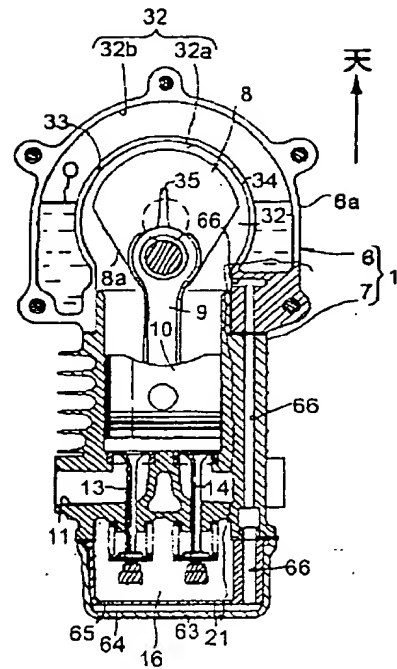
【图 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【手続補正書】

【提出日】平成 8 年 1 月 2 4 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 2 5】また最上部室 6 4 は、還流油路 1 6 を介してクランク室 3 2 と連通する一方、オリフィス 6 5 を介して動弁室 1 6 とも連通するので、最上部室 6 4 の圧力はクランク室 3 2 と同圧又はそれより若干高い圧力となる。

フロントページの続き

(72)発明者 告川 高則

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

THIS PAGE BLANK (USPTO)